动 物 学 研 究 1994, 15 (增刊): 36—44 CN 53-1040/Q ISSN 0254-5853
Zoological Research

金线鲃鱼类系统发育的研究*

(鲤形目: 鲤科: 鲃亚科)

单乡红 乐佩琦

(中国科学院水生生物研究所 武汉 430072)

摘要 本文应用分支系统学原理对金线鲃鱼类进行特征分析，并以四须鲃属作为外类群。结果证实金线鲃鱼类为一个单源群，包含两个主要分支，鳞片和额骨的演化具有重要的系统发育意义。用聚类分析的方法探讨其种间的相似性，得到与分支分析一致的结果。因此可建立金线鲃属的系统发育关系，并分为两个亚属：金线鲃指名亚属和驼背鲃亚属。

关键词 鲤科，金线鲃属，系统发育关系

金线鲃鱼类为我国鲤科鱼类中的特有类群，具有侧线鳞大于其它鳞片、额骨后半部隆起、泪骨窄长、下眶骨成管状等共同特征。分布于滇东湖泊及西江上游各支流水系中，偶见于长江支流，栖息于喀斯特地貌发育地区的河流或溶洞中的潜流等水体，迄今已记载了24种，另有一个未定种，除驼背鲃 *Gibbibarbus cyphoterpous* Dai 外，其余均被归入金线鲃属 *Sinocyclocheilus* Fang。

金线鲃最初被纳入 *Barbus* (Regan, 1904)。1936 年方炳文发现抚仙金线鲃(*Sinocyclocheilus tingi*)，建立金线鲃属，并认为圆唇鱼属与之关系较近。伍献文(1977)最早对金线鲃属进行整理，通过对其一个种和两个亚种的研究，确立了金线鲃属的分类地位，并认为其唇及口须与四须鲃属(*Barbodes*)相似，而鳞片较小又与欧洲的 *Barbus* 接近。褚新洛等(1985)依据鳞片的形态构造及体鳞覆盖程度把金线鲃属的 7 个种和亚种分为两个类群，探讨了其种间的亲缘关系。早期的工作主要是新种描述，系统发育的研究受种类数量的限制而不全面。近 10 年来，大量的金线鲃新种被报道，因而才可能对它们的系统发育关系及分类地位进行比较全面的研究。

1 材料与方法

使用已有记载的金线鲃属鱼类 18 种、1 个未定种及驼背鲃 1 种。

数量特征的测量标准参照《中国鲤科鱼类志》。取背鳍起点的垂直下方、背鳍与侧线中间的鳞片，用茜素红染色，观察鳞片结构；常规方法剥制部分种类的骨骼标本，对部分标本的头骨作局部解剖；通过 X 光照片观察脊椎骨数和复合神经骨。

---

* 国家重点基金支持项目

本文 1994 年 8 月 15 日收到，同年 10 月 21 日修回

2　外部形态

金线鲃属鱼类头背部的形态、鳞片数量和结构存在明显的差异，表现为 3 种不同的类型(图 1、图 2)：

大鳞金线鲃 *S. macrolepis* Wang 头较宽短，头前部锥状，背缘轮廓线平缓；侧线鳞 54—58 枚，比其它鳞片略大，数量比其上方第 1 行鳞片多 5—10 枚；鳞片辐射沟较密，数量多，均匀分布于整个鳞片。仅 1 种。

抚仙金线鲃头部眶间平坦，头前部锥状，后部稍隆起，背脊略向上隆起，身体延长；侧线鳞小，57—72 枚，其它鳞片更小，侧线上方第 1 行鳞片比侧线鳞多 30 枚以上。鳞辐沟较少，分布比较均匀。滇池金线鲃 *S. grahami grahami*、阳宗金线鲃 *S. grahami yangzongensis*、长须金线鲃 *S. longibarbus*、大头金线鲃 *S. macrocephalus*、短身金线鲃 *S. brevis*、季氏金线鲃 *S. jii* 等与抚仙金线鲃相似，且全身被鳞；而多斑金线鲃 *S. multipunctatus*、狭孔金线鲃 *S. angustiporus*、无眼金线鲃 *S. anophthalus* 和紫色金线鲃 *S. purpureus* 等身体局部裸露，粗壮金线鲃 *S. robustus* 和尖头金线鲃 *S. oxycephalus* 有侧线鳞及少许鳞片零星散布或全身裸露无鳞。

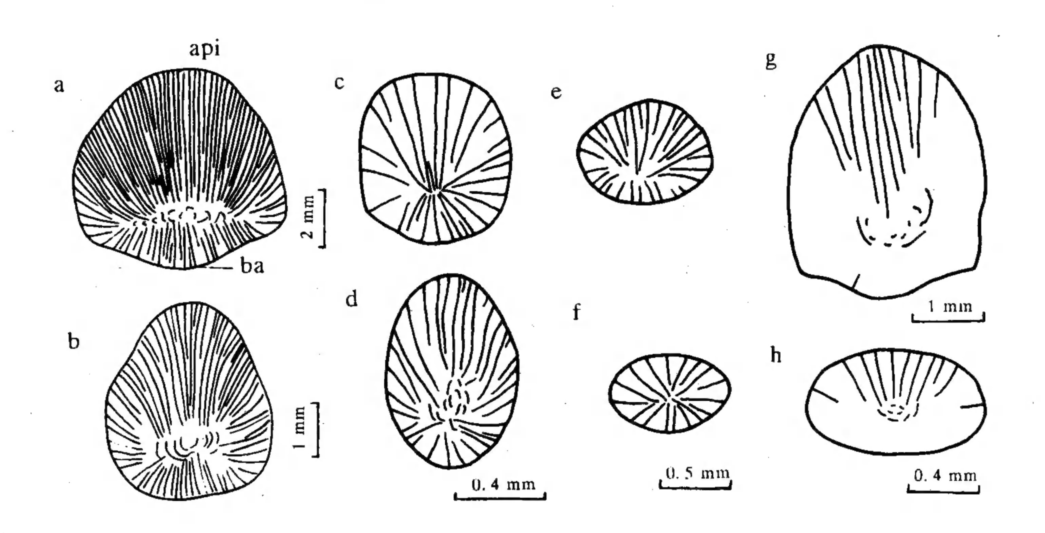


图 1　鳞片(示辐射沟)

Fig. 1　Scales (showing the radii)

a：洱海四须鲃 *B. daliensis*；b：大鳞金线鲃 *S. macrolepis*；c：抚仙金线鲃 *S.tingi*；d：长须金线鲃 *S. longibarbus*；e：狭孔金线鲃 *S. angustiporus*；f：无眼金线鲃 *S. anophthalmus*；g：小眼金线鲃 *S. microphthalmus*；h：角金线鲃 *S. angularis*；api：鳞片的顶区(apical)；ba：鳞片的基区(basal).

小眼金线鲃 *S. microphthalmus* 吻向前突，头前部平扁，如鸭嘴状，头后部急剧隆升，头后背脊隆起成弓形，身体相对缩短；侧线鳞 45—52 枚，比其它鳞片稍大，侧线上方第 1 行鳞片比侧线鳞多 10—30 枚；鳞辐沟少，集中分布在顶区。角金线鲃 *S. angularis* 和采自贵州兴仁、贞丰的金线鲃未定种身体局部裸露，驼背鲃或局部裸露或

仅有侧线鳞，鸭嘴金线鲃 *S. anatirostris* 裸露无鳞或有侧线鳞及少许鳞片零星散布。

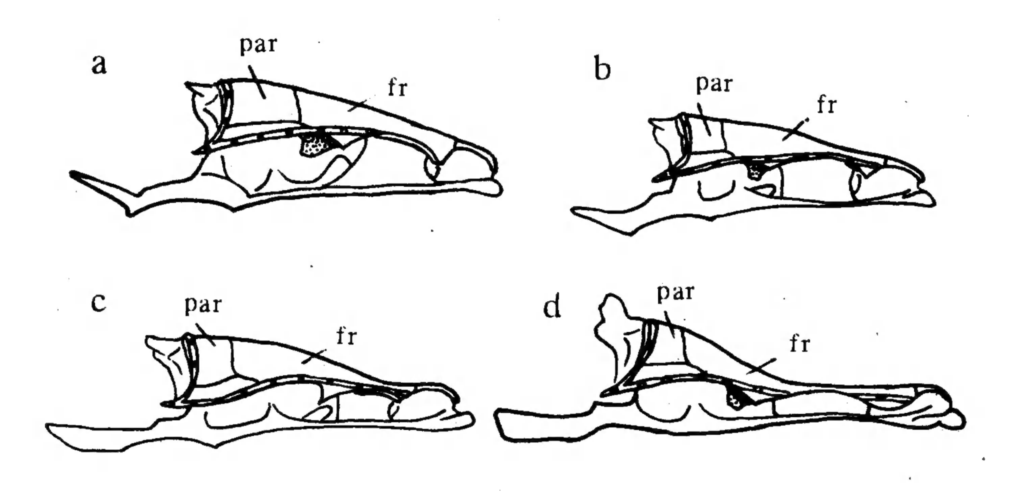


图2 头骨侧面观

Fig. 2 Lateral views of the skull

a：洱海四须鲃 *B. daliensis*；b：大鳞金线鲃 *S. macrolepis*；c：滇池金线鲃 *S. grahami*；d：小眼金线鲃 *S. microphthalmus*；fr：额骨(frontal)；par：顶骨(parietal).

3 特征分析及系统发育关系

3.1 外类群选择及特征分析

与鲃亚科的其它类群相比，四须鲃属与金线鲃属之间具有许多共同离征：相同的口唇结构；两对发达的口须；鳃耙短小稀疏等。因此以四须鲃属作为外类群、洱海四须鲃 *B. daliensis* 的特征为代表确定金线鲃特征的演化趋向。

鳞片　鳞片的演化表现在3个方面：(1) 鳞片数目　外类群鳞片大，排列整齐，侧线鳞34—42，与其它鳞片大小一致。金线鲃的鳞片向两个方向发展，一是侧线鳞增加，另一是侧线上下的体鳞增加。小眼金线鲃型侧线鳞较大而少，接近祖征态，体鳞明显比侧线鳞小，数量多，为离征；大鳞金线鲃型的侧线鳞较小，稍大于体鳞，数量较多为离征；抚仙金线鲃型鳞片小，侧线鳞增多，体鳞数量增加更多，是更为特化的离征。(2) 鳞片构造　大鳞金线鲃型鳞辐沟密、分布均匀，与外类群一致，为祖征；抚仙金线鲃型鳞辐沟较少、分布较均匀，小眼金线鲃型鳞辐沟少、主要分布于顶区，基区和侧区少或无，为离征。(3) 鳞片大小及覆盖体表程度　由鳞片发达向退化发展。原始型鳞片大而厚实，排列整齐，被覆全身，鳞片的后区露出皮肤；特化型鳞片小而薄，似皮膜，排列不规则，有些埋在皮下，身体局部裸露，甚至全身裸露或仅有鳞片零星散布。

鳞片的退化在金线鲃的不同类型中都存在，是适应特征，但鳞片数和鳞片辐射沟分布所表现的明显差异具有重要的系统发育意义。

额骨和顶骨　大鳞金线鲃型的额骨相对宽短平坦，后部隆起不明显，接近外类群，为祖征；抚仙金线鲃型额骨窄长，后半部稍有隆起，与前半部形成一定的角度，为离征；小眼金线鲃型的额骨前半部延长，后半部急剧隆升，是极为特化的离征。鸭嘴金线鲃和无眼

金线鲃的额骨后半部形成两个锥状突，可能是趋同演化的结果。角金线鲃和金线鲃未定种顶骨上的感觉管骨扩大形成向前的角状突，是自体离征。金线鲃额骨和顶骨的变异引起了头背部形态的变化，变异的程度与穴居的深度密切相关。

围眶骨系　外类群泪骨为宽大的五边形，围眶骨发达。大鳞金线鲃和狭孔金线鲃的上眶骨变小，下眶骨呈窄的骨片，泪骨长为宽的 2.0 倍左右。抚仙金线鲃型的其它种类和小眼金线鲃型的围眶骨更为特化，泪骨长为宽的 2.5 倍以上，下眶骨部分或全部为管状；眼发达的种类上眶骨较发达，眼退化的种类，上眶骨退化，下眶骨有愈合现象，鸭嘴金线鲃眼退化甚至消失，围眶骨亦不存在。金线鲃的围眶骨系表现为离征态，随着物种穴居程度的加深，围眶骨高度特化(图 3)。

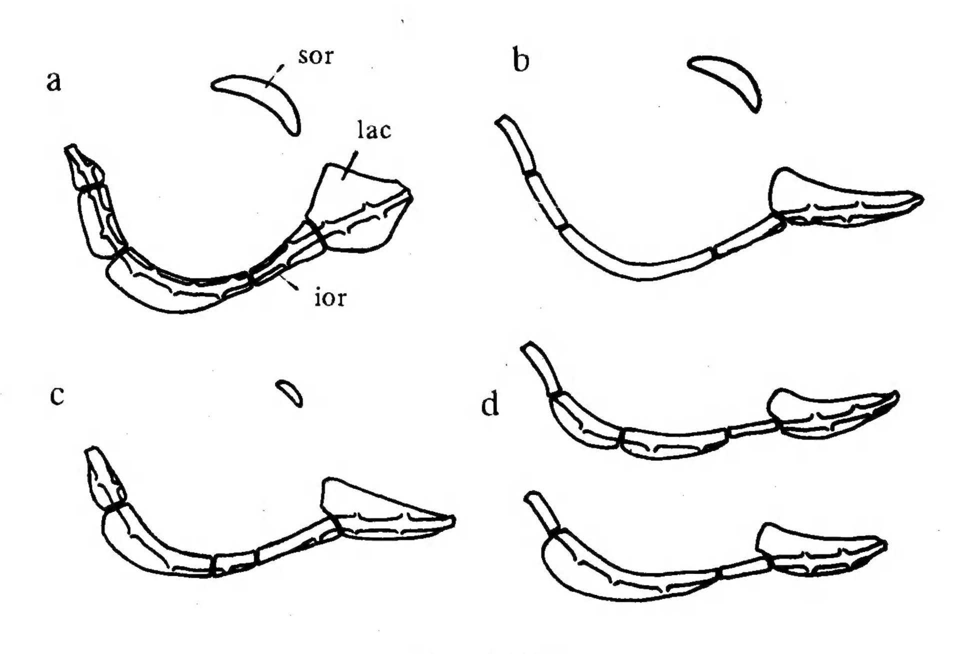


图 3　围眶骨

Fig. 3　Circumorbitals

a：洱海四须鲃 *B. daliensis*；b：大鳞金线鲃 *S. macrolepis*；c：抚仙金线鲃 *S. tingi*；d：小眼金线鲃 *S. microphthalmus*；lac：泪骨 (lacrimal)；ior：下眶骨 (infraorbitals)；sor：上眶骨 (supraorbital).

复合神经骨和附肢：大鳞金线鲃和抚仙金线鲃型大多数种类的复合神经骨不发达，形态不甚规则，为祖征；短身金线鲃、长须金线鲃、多斑金线鲃和季氏金线鲃的复合神经骨较发达，近方形，为离征；乌喙骨后突尖细，末端以韧带与锁骨联系，为离征；腹鳍骨前端分叉近主体的 1／2，为祖征。小眼金线鲃型的复合神经骨发达，呈斧状，是离征；乌喙骨后突宽大，末端与锁骨紧密相连，为祖征；腹鳍骨前端分叉不及主体的 1／5，为离征。

3.2　系统位置及系统发育关系

特征分析表明金线鲃拥有大量的共同离征，侧线鳞比其它鳞片大(C1)，泪骨窄长，下

眶骨成管状(C2)，为一单源群。3 种不同的类型代表了 3 个类群。大鳞金线鲃类群额骨的形态和鳞片结构等与四须鲃相似；而小眼金线鲃类群侧线鳞数与四须鲃接近。因此四须鲃属与金线鲃属之间亲缘关系较近。

以共同离征和简约性(parsimony)原则为依据，绘出金线鲃鱼类的系统发育关系图(图4)。原始金线鲃在节点(1)处分化出 A 支和 B 支，由侧线鳞数(C3)、鳞辐沟分布(C4)、额骨的形态(C5)、乌喙骨(C7)、基鳍骨(C8)和复合神经骨(C9)的分化所产生，A 支为小眼金线鲃类群，B 支在节点(2)处进一步分化出大鳞金线鲃和抚仙金线鲃类群，主要差异在于侧线上方的鳞片数(C6)、额骨的形态(C5)和上眶骨(C10)。大鳞金线鲃类群拥有较多的祖征，最为原始；抚仙金线鲃类群为前者的姐妹群，其鳞片数量表现为高度特化的状态，而侧线鳞数和额骨隆起则由大鳞金线鲃类群发展而来，二者具有许多共同离征，表明它们之间亲缘关系较近。A 支是 B 支的姐妹群，在分支图上最先分化出来，拥有丰富而高度特化的离征，同时又保留了一些祖征，说明这一类群的原始型较先进入溶洞，经过长期的演化产生了更适应穴居生活的特征。

褚新洛等(1985)对金线鲃的种间亲缘关系进行过研究，他所依据的主要特征状态在本文中处于演化的同一等级，所研究的 7 个种和亚种均包括于抚仙金线鲃类群。

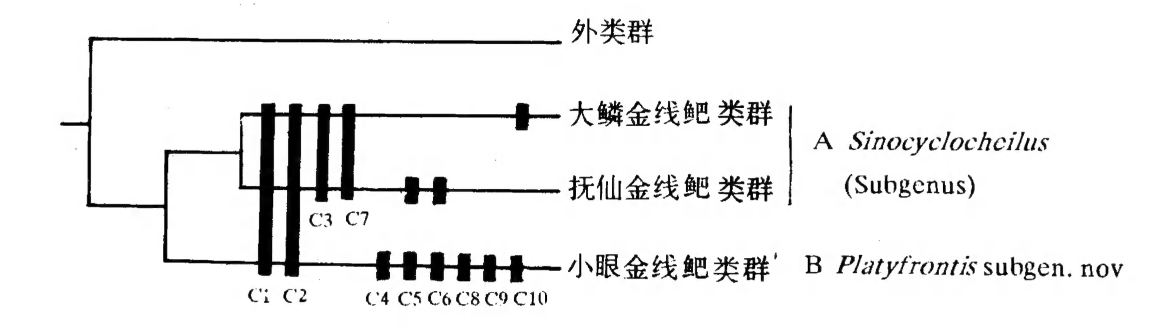


图 4 系统发育关系图

Fig. 4 Cladogram illustrating the phylogenetic relationship

3.3 聚类分析

数量特征的数据和非数量特征状态编码列入表 1，数据矩阵经过常规标准化，采用 UPGMA(unweighted pair-group method using arithmatic averages)方法对 19 种金线鲃 OTU (operational taxonomic units)进行聚类分析，得到一个表征图(phenogram) (图 5)。相似性系数以欧氏距离系数表示，因此系数值越小则 OTU 间的相似性越大，反之亦然。19 种金线鲃分别被归入两大类群中：类群Ⅰ包括大鳞金线鲃和抚仙金线鲃类群的 14 种，类群Ⅱ包括小眼金线鲃类群的 5 种。角金线鲃和金线鲃未定种、阳宗金线鲃和大头金线鲃、抚仙金线鲃和紫色金线鲃、滇池金线鲃和尖头金线鲃及长须金线鲃和短身金线鲃分别最先聚合，说明它们各自的特征相似性较高，亲缘关系较近。大鳞金线鲃和季氏金线鲃在额骨形态、侧线鳞与其它鳞片大小的差异等特征上表现为不同类型，但聚类分析将它们聚合在一起，说明由大鳞金线鲃发展到抚仙金线鲃类型，其特征演化可能为一连续的过程。前人确定的 *S. grahami* 的 3 个亚种未在一级水平上聚合，说明它们之间存在着明显的差

表 1 金线鲃属鱼类 19 个种特征的数据矩阵

Tab. 1 Data matrix of characters of 19 OTUs of the *Sinocyclocheilus* fishes

OTU	特征																												
	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13	14	15	16	17	18	19	20	21	22	23	24	25	26	27	28	29	30
tingi	67.37	8.38	3.42	3.64	4.75	8.82	2.88	3.14	2.41	2.00	0.51	0.49	0.70	1.58	1.46	1.37	1.50	3.87	1.98	1.06	0	0	1	0	0	1	0	1	1	0
grah.	64.58	6.00	4.33	3.73	4.73	9.13	3.01	3.51	3.19	1.86	0.50	0.48	0.69	1.95	1.53	1.30	1.27	4.69	2.32	1.42	0	0	2	0	0	1	0	1	1	0
yang.	75.33	9.96	4.11	3.16	5.40	9.49	3.08	4.10	4.71	1.93	0.53	0.50	0.73	1.36	1.86	1.31	1.42	4.86	2.38	1.28	0	0	0	0	0	1	0	1	1	0
macroce.	73.54	8.28	4.12	2.99	5.26	9.34	3.13	4.09	3.54	2.02	0.53	0.52	0.71	1.95	1.82	1.44	1.28	4.22	2.48	0.62	0	0	1	0	0	1	0	1	1	0
long.	69.50	9.20	3.50	3.75	4.70	8.25	3.24	3.21	1.68	2.60	0.52	0.47	0.68	1.88	1.17	1.53	1.27	4.54	2.42	1.48	0	0	2	0	1	1	0	1	1	0
angust.	75.47	6.90	4.13	3.78	4.37	8.44	3.13	2.95	2.65	1.89	0.44	0.44	0.64	1.83	1.39	1.37	1.34	4.14	2.00	0.70	1	0	2	0	0	1	0	1	1	0
multi.	64.67	8.67	3.18	3.40	5.08	8.66	2.98	3.31	3.43	2.27	0.53	0.49	0.71	2.80	1.45	1.59	1.37	3.78	2.32	0.76	1	0	1	0	1	1	0	1	1	0
robust.	72.00	3.00	3.91	4.42	4.42	9.08	2.53	2.71	2.00	1.59	0.51	0.49	0.69	1.85	1.23	1.39	1.18	3.80	1.90	0.72	2	0	3	0	0	1	0	1	1	0
purpur.	67.80	7.20	3.42	3.85	4.82	7.94	3.15	3.15	2.29	1.75	0.53	0.50	0.70	1.75	1.51	1.33	1.21	3.72	1.99	0.82	1	0	2	0	0	0	0	1	1	0
brevis	56.17	10.25	3.24	3.62	4.42	7.60	2.88	2.79	2.32	2.30	0.50	0.47	0.67	1.85	1.11	1.42	1.18	3.83	2.32	1.64	0	0	2	0	1	1	0	0	1	0
micro.	47.30	10.00	2.92	4.07	4.05	7.58	2.43	3.34	2.58	2.32	0.46	0.41	0.65	1.22	0.92	1.45	1.24	3.58	2.47	1.10	0	0	2	0	1	2	1	0	2	1
angu.	38.00	9.00	3.05	3.35	4.79	9.57	2.50	3.64	2.86	2.22	0.45	0.45	0.66	1.73	1.25	1.57	1.39	4.00	2.86	0.59	1	0	2	1	1	2	1	0	2	1
sp.*	38.50	8.50	3.31	3.40	4.82	8.50	2.43	3.70	2.85	2.07	0.49	0.48	0.68	1.95	1.35	1.43	1.27	4.21	2.53	0.84	1	0	2	1	1	2	1	0	2	1
anatir.	38.60	10.25	3.87	3.08	5.14	9.08	2.34	5.10	3.77	2.14	0.50	0.51	0.69	2.11	1.34	1.36	1.32	4.38	3.11	0.74	2	0	2	1	1	3	2	0	2	1
anoph.	52.00	7.50	3.62	3.45	4.98	10.03	2.67	3.18	1.76	1.77	0.51	0.49	0.69	1.92	1.33	1.48	1.27	4.27	2.73	0.66	1	0	2	0	0	3	2	1	1	0
oxyce.	63.61	7.25	3.88	3.79	4.77	9.36	2.56	3.61	2.33	2.03	0.49	0.50	0.69	1.55	1.42	1.46	1.24	4.81	2.44	0.83	2	0	2	0	0	1	0	1	1	0
macrole.	56.60	6.70	3.81	3.63	4.48	7.97	3.24	2.95	2.58	1.72	0.48	0.46	0.67	1.23	1.43	1.25	1.12	3.29	2.01	1.25	0	1	1	0	0	0	0	1	0	0
cypho.	44.00	9.25	3.04	3.22	4.82	9.66	2.46	3.66	5.90	2.26	0.51	0.50	0.70	2.40	1.34	1.60	1.25	3.56	2.57	0.82	1	0	1	1	1	2	1	0	2	1
jii	46.67	9.67	3.60	3.67	4.88	7.84	3.15	3.10	2.21	1.89	0.50	0.46	0.69	1.86	1.23	1.27	1.16	3.28	2.32	1.71	0	1	2	0	1	1	0	0	1	0

1. 侧线鳞数；2. 鳃耙数；3. 体长／体高；4. 体长／头长；5. 体长／尾柄长；6. 体长／尾柄高；7. 头长／吻长；8. 头长／眼间距；9. 头长／口角须长；10. 体高／体宽；11. 背鳍前长／体长；12. 腹鳍前长／体长；13. 臀鳍前长／体长；14. 侧线鳞宽／体鳞宽；15. 头长／胸鳍长；16. 体高／背鳍后体高；17. 头长／头高；18. 头长／口宽；19. 头长／眼间头高；20. 鳞片长／鳞片宽；21. 鳞片覆盖体表(0)全身(1)大部(2)无；22. 背鳍刺(0)强硬具锯齿(1)柔软光滑；23. 口位(0)上位(1)端位(2)亚下位(3)下位；24. 脊椎骨(0)4+35—38(1)4+32—35；25. 复合神经骨(0)不发达(1)发达；26. 额骨隆起(0)不明显(1)明显(2)急剧隆起(3)有额骨突；27. 眼(0)发达(1)退化(2)消失；28. 鳞鞘(0)有(1)无；29. 鳞辐沟数(0)多(1)中(2)少；30. 鳞辐沟分布(0)均匀(1)不均匀；sp*.：金线鲃未定种.

异。

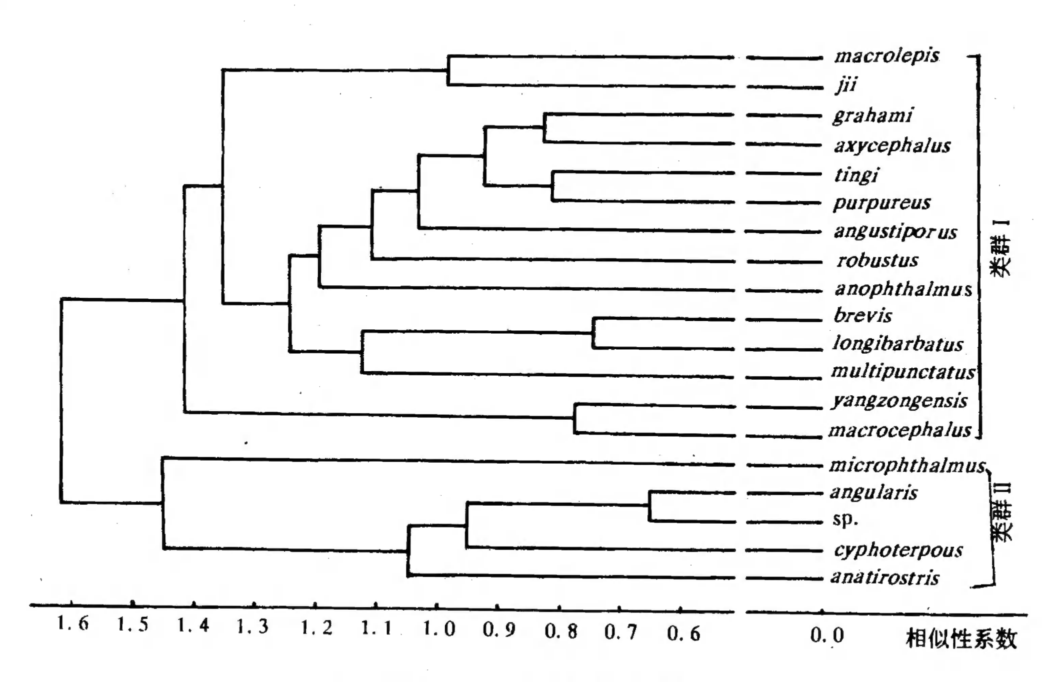


图5 金线鲃属鱼类的UPGMA表征图

Fig. 5 UPGMA phenogram of *Sinocyclocheilus*

3.4 分类

查看驼背鲃的模式标本，其基本特征与金线鲃属相一致。背脊上的肉质突可能是驼背鲃长期生活于溶洞的黑暗环境而发展的，作用类似于额骨突和顶骨突。未能看到下咽齿。检查采自模式种产地的标本4尾(其中1尾已解剖)，除下咽齿为3行，其它特征与模式标本完全相符，原始描述可能有误，因此将驼背鲃并入金线鲃属。

分支分析和聚类分析得到一致的结果，因此可将金线鲃属分为两个亚属。

亚属检索表：

1(2)头前部锥状，额骨后半部稍隆起或隆起不明显；鳞片辐射沟分布于整个鳞片，侧线鳞45以上或侧线上方第1行鳞片80以上，身体裸露或少鳞者侧线孔60以上

……………………………………………………… 金线鲃指名亚属 *Sinocyclocheilus* Fang s. str.

2(1)头前部平扁，额骨后半部急剧隆起；鳞片辐射沟集中分布于顶区，侧线上方第1行鳞片70以下或侧线鳞55以下，身体裸露或少鳞者侧线孔45以下

……………………………………………………………………… 驼背鲃亚属 *Gibbibaraus* Dai

驼背鲃亚属包括小眼金线鲃、鸭嘴金线鲃、驼背鲃、角金线鲃和采自贵州兴仁、贞丰的金线鲃未定种等5种。其它种均包括在金线鲃亚属内。

路南金线鲃 *S. lunanensis* 与尖头金线鲃的特征完全重叠，检视模式标本发现原始描记所述头部及口形的差异实为固定标本时造成，应为同一种，前者为后者的异名。

近金线鲃属 *Anchicyclocheilus* 属的特征与模式种的特征不一致，从半盲近金线鲃 *A. halfibindus* 的原始描述看，它与小眼金线鲃极为相似，检查与模式标本同一产地的其它

标本，证实它们确实是小眼金线鲃，按照命名法规，半盲近金线鲃为后者的异名。高肩近金线鲃 *A. altishoulderus* 与小眼金线鲃较为相似，可能是驼背鲃亚属的另一个种。

S. macrolepis Li 为一有效种，大鳞金线鲃 *S. macrolepis* Wang 与之不同，前者与后者是异物同名。

依其额骨形态、鳞片的数量及结构等特征，软鳍金线鲃 *S. malacopterus*、*S. macrolepis* Li、侧条金线鲃 *S. lateristritus*、麦田河金线鲃 *S. maitianheensis*、宜山金线鲃 *S. yishanensis* 应归入金线鲃指名亚属。

致谢　曹文宣研究员、陈宜瑜研究员和罗云林副研究员对本文提出了宝贵意见，特此表示感谢。

参 考 文 献

王大忠等，1989. 贵州鲤科 Cyprinidae 鱼类三新种. 遵义医学院学报，**12**(4)：29—34.

伍献文等，1977. 中国鲤科鱼类志(下卷). 上海人民出版社.

李国良，1989. 中国金线鲃属一新种. 动物分类学报，**14**(1)：123—125.

李维贤，1985. 云南金线鲃属鱼类四新种. 动物学研究，**6**(4)：423—429.

李维贤，1992. 金线鲃属三新种记述. 水生生物学报，**16**(1)：57—61.

李维贤，1992. 广西鲤鱼类一新属三新种. 湛江水产学院学报，**12**(2)：46—51.

张春光，戴定远，1992. 中国金线鲃属一新种——季氏金线鲃(鲤形目：鲤科：鲃亚科). 动物分类学报，**17**(3)：377—380.

林人端，罗志发，1986. 广西溶洞内生活的盲鱼——金线鲃属一新种. 水生生物学报，**10**(4)：380—382.

陈景星等，1988. 中国鲃亚科鱼类三新种. 遵义医学院学报，**11**(1)：1—4.

陈景星，蓝家湖，1992. 广西鱼类一新属三新种. 动物分类学报，**17**(1)：103—109.

陈银瑞，褚新洛，1988. 无眼金线鲃及其性状演化. 动物学报，**34**(1)：64—69.

郑建州等，1990. 金线鲃属鱼类一新种. 动物分类学报，**15**(2)：251—253.

郑慈英，谢家骅，1985. 中国异鳞鲃属一新种. 鱼类学论文辑，(第四辑)：123—125.

褚新洛，陈银瑞，1978. 金线鲃亚种分类的研究. 动物学报，**24**(3)：255—259.

褚新洛，崔桂华，1985. 金线鲃属的分类整理及其种间亲缘关系. 动物分类学报，**10**(4)：435—441.

Chen Yinrui, Yang Junxing, 1993. A synopsis of cavefishes from China. Pro. Ⅺ Internat. Cong. Speleology. 121-122.

Chen Yinrui, Yang Junxing, 1993. Species and origin of cave-dwelling *Sinocyclocheilus* fishes. Pro. Ⅺ Internat. Cong. Speleology. 123-124.

Dai D Y, 1988. Un nouveau poisson cavernicole. *Guizhou expe*, **86**: 87-89.

Donoghue M J, Maddism D R, 1984. Out-group analysis and parsimony. *Syst. Zool.*, **33**(1): 83-103.

Fang P W, 1936. *Sinocyclocheilus tingi*, a new gennus and species of Chinese barbid fishes from Yunnan, *Sinensia*, **7**(5): 588-593.

Pellerin J, 1931. Description de deux cyprinides nouveaux de Chine appartement au genre *Schizothorax* Heckel. *Bull. Soc. Zool.* France, **56**: 148.

Regan C T, 1904. On a collection of fishes made by Mr. John Graham at Yunnan Fu *Ann. Mag. Nat. Hist.*, 13(7): 190-194.

Sneath P H A, Sokal R R, 1973. Numerical taxonomy. San Francisco: W. H. Freeman and Company.

Wiley E O, 1981. Phylogenetics: The theory and practice of phylogenetic systematics. New York: J. Wiley and Sons.

THE STUDY ON PHYLOGENY OF THE SINOCYCLOCHEILINE FISHES

(Cypriniformes: Cyprinidae: Barbinae)

Shan Xianghong Yue Peiqi

(*Institute of Hydrobiology, the Chinese Academy of Sciences, Wuhan* 430072)

Abstract

The sinocyclocheiline fishes are an endemic group distributing in Yunnan-Guizhou Plateau and northern Guangxi Province, China. Phylogenetic relationships of the sinocyclocheiline fishes are studied with cladistic analysis and *Barbodes* is selected as the out-group. The result indicates that the sinocyclocheiline fishes are a monopheletic group which consists of two major phyletic lines, and the variations of the frontal, the scale number and scale radii are discovered to be of an phylogenetic significance. Phenetic relationships among 19 species of the sinocyclocheiline fishes are analysed on the information of external characters and skeleton characters with clustering methods, which are identical with the result of cladistic analysis. *Sinocyclocheilus* can be divided two subgenera: *Sinocyclocheilus* Fang s. str. and *Gibbibarbus* Dai.

Key words Cyprinidae, *Sinocyclocheilus*, Phylogenetic relationship